

12. Glasbeschichtungen

12.1. SILVERSTAR Glasbeschichtungen

Für jeden Bedarf die richtigen U- und g-Werte

Lange Zeit galten Fenster im Winter als „Wärmebrücke“, während im Sommer das Leben hinter Glas wegen des Treibhauseffektes zur Qual werden konnte.

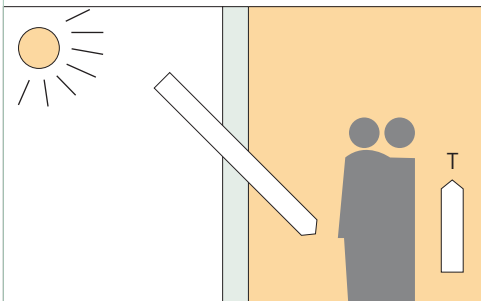
Grund für eine sommerliche Überhitzung ist die unterschiedliche Durchlässigkeit von Glas für kurzwellige und langwellige Strahlung. Eingestrahlte Sonnenenergie wird im Raum durch Absorption und Emission in langwellige Wärmestrahlung umgewandelt, die nicht mehr durch das Glas hinaus kann (Treibhauseffekt, siehe 4.2.). Im Winter führen Transmissionswärmeverluste bei schlecht dämmenden Gläsern zur Abkühlung der raumseitigen Oberflächen, man fühlt sich in ihrer Nähe unbehaglich.

Für beide Problemstellungen bieten Glasbeschichtungen hervorragende Lösungsmöglichkeiten. Das Anforderungsspektrum an die Licht- und Energiedurchlässigkeit von modernen Isolierverglasungen für die vielfältigen Gebäudeformen ist sehr breit. Deshalb gibt es auch nicht eine einzige Allroundbeschichtung für alle Einsatzzwecke, sondern ein fein abgestimmtes Programm von SILVERSTAR Glasbeschichtungen für Wärme- und Sonnenschutz. Dabei werden die gewünschten strahlungsphysikalischen Eigenschaften selektiv eingestellt.

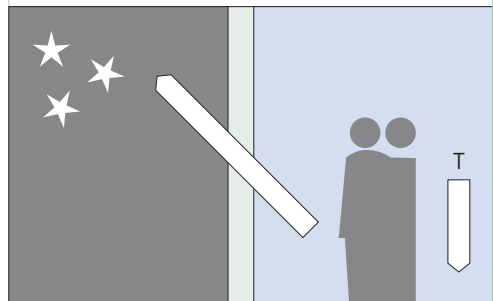
Einsatzbereiche

- Für Neubauten und Renovationen
- Für Wohnungsbau, in Wintergärten
- Bei Minergiebauten und Passivhäusern
- In Bürokomplexen und öffentlichen Bauten
- Für Gewerbe- und Industriebauten

Zwei Mechanismen



Einstrahlung:
Im Sommer/durch den Tag



Auskühlung:
Im Winter/durch die Nacht

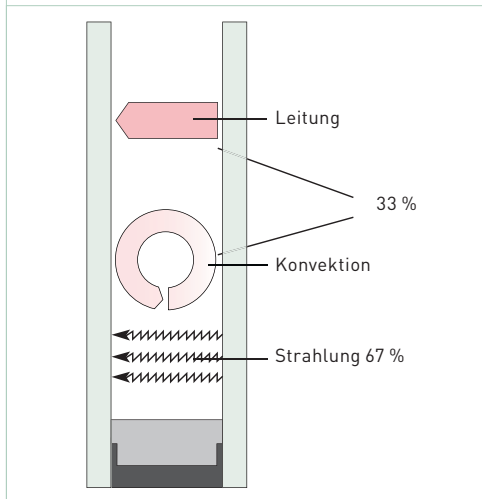
Einstrahlung (Sonnenstrahlung)

Sonnenstrahlung, die auf einer Oberfläche auftrifft, wird in folgende Anteile zerlegt:

Anteil	Beschreibung	Möglichkeiten zur Beeinflussung dieses Anteils bei Glas
Reflexion	Strahlungsanteil, der an der Grenzfläche zurückgeworfen wird	<ul style="list-style-type: none"> ■ Erhöhung der Reflexion durch spezielle Beschichtungen ■ Reduktion der Reflexion durch spezielleinterferenzoptische Beschichtung (entspiegeln)
Absorption	Strahlungsanteil, der absorbiert und als Wärme wieder abgegeben wird (Sekundäre Wärmeabgabe)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduktion der Absorption durch Verwendung von Weissglas ■ Erhöhung der Absorption durch Einsatz von eingefärbtem Glas ■ Erhöhung der Absorption durch Beschichtungen
Transmission	Strahlungsanteil, der ungehindert durch die Materie hindurch geht	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduktion der Transmission durch Erhöhung des Reflexions- und/oder Absorptionsanteils ■ Erhöhung der Transmission durch Reduktion des Reflexions- und/oder Absorptionsanteils

Auskühlung (Wärmestrahlung)

Jeder Wärmefluss – auch der Transmissionswärmeverlust durch eine Isolierglasscheibe – setzt sich aus drei Anteilen zusammen.

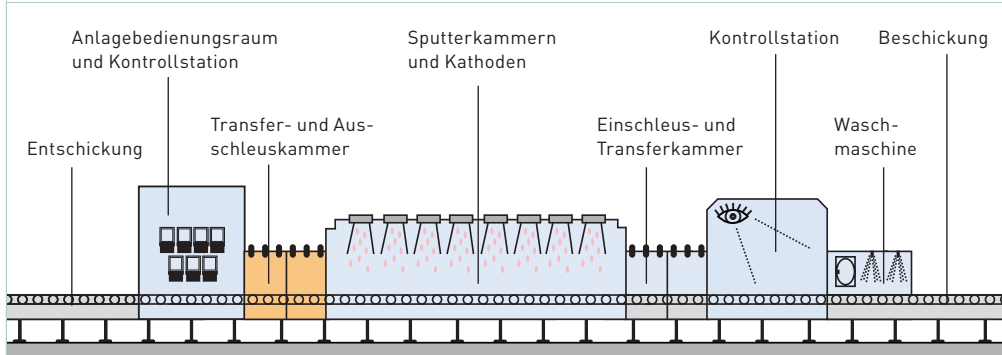


Bei unbeschichtetem 2fach-Isolierglas tragen Wärmeleitung und Konvektion zusammen zu 1/3 und die Abstrahlung mit 2/3 zu den Wärmeverlusten bei.

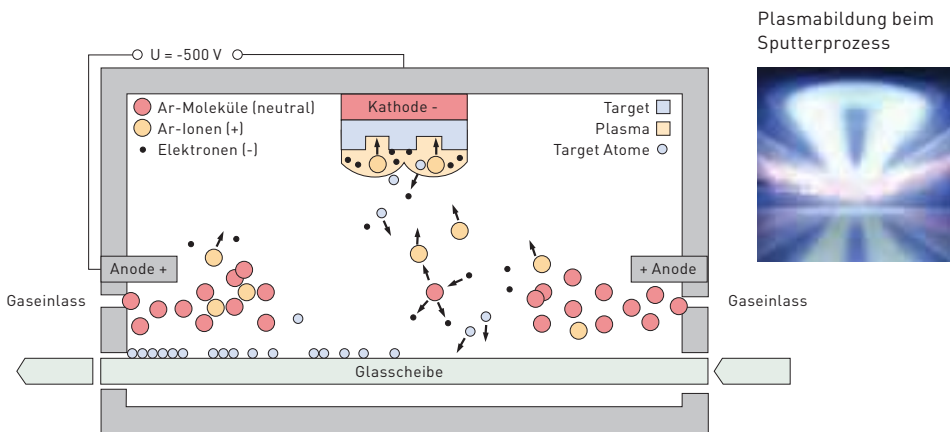
SILVERSTAR Herstellung und Veredelung

Seit einigen Jahrzehnten werden Isoliergläser mit lichtdurchlässigen, wärmereflektierenden Schichten veredelt. Weltweit hat sich das Hochvakuum-Magnetron-Verfahren als Beschichtungstechnologie durchgesetzt. Dieses Verfahren wird für alle SILVERSTAR Beschichtungen eingesetzt.

Schema einer Hochvakuum-Magnetronanlage



Prinzip der Kathodenzerstäubung (Sputtern)



- Sputtern: Herauslösen von Atomen aus dem Targetmaterial mittels Ionenbeschuss.
 Vakuum: Ein abgeschlossener Hohlraum ist vom darin enthaltenen Gas mittels geeigneter Vakuumpumpen befreit worden.
 Kathode: Negative Elektrode einer elektronischen Entladung.
 Anode: Positive Elektrode einer elektrischen Entladung.
 Ion: Ein Ion ist ein elektrisch geladenes Molekül, dem ein oder mehrere Elektronen fehlen.
 Nanometer: 1 Nanometer = 10^{-9} m = 1 Milliardstel Meter bzw. 1 Millionstel Millimeter

Beim Magnetron-Verfahren werden die Beschichtungen nachträglich, nach der Floatherstellung, aufgebracht. Ältere, inzwischen kaum mehr eingesetzte Beschichtungsverfahren sind die Pyrolyse und das Tauchverfahren.

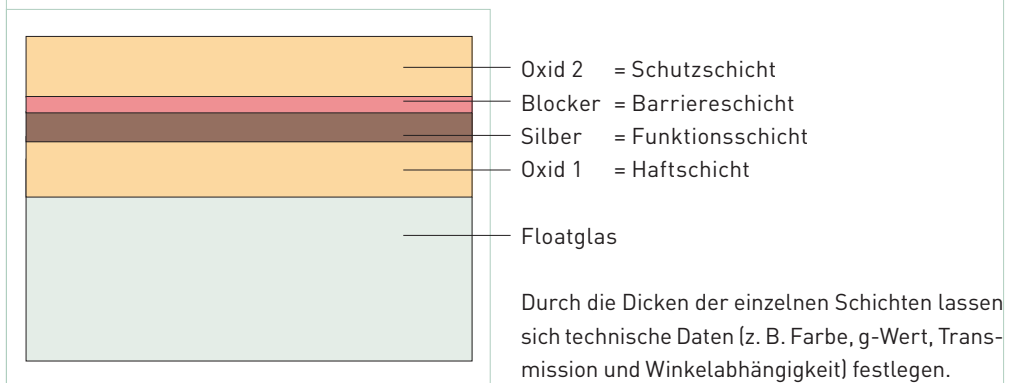
Bei der Pyrolyse werden flüssige Metalloxide, direkt während der Floatproduktion, auf das heiße Glas gesprüht. Diese Schichten sind sehr hart, jedoch deutlich weniger leistungsfähig. Pyrolytisch beschichtete Gläser können unter Vorbehalt auch als Einfachverglasung verwendet werden. Bedingt durch Umwelteinflüsse sind bei witterungsseitig positionierten Beschichtungen Schichtveränderungen möglich.

Beim Tauchverfahren wird Glas in ein Bad mit heißen, flüssigen Metalloxiden eingetaucht und anschließend eingebrannt. Die dadurch entstehenden harten Schichten sind immer auf beiden Seiten einer Scheibe. Das bedeutet, dass beim Zusammenbau zu Isolierglas eine Beschichtung immer der Witterung ausgesetzt ist.

Produkteigenschaften

Die mit dem Magnetron-Verfahren aufgetragenen SILVERSTAR Beschichtungen bestehen aus mehreren dünnsten Metall- oder Metalloxidschichten im Nanobereich.

Schematischer Schichtaufbau einer SILVERSTAR Wärmedämmbeschichtung

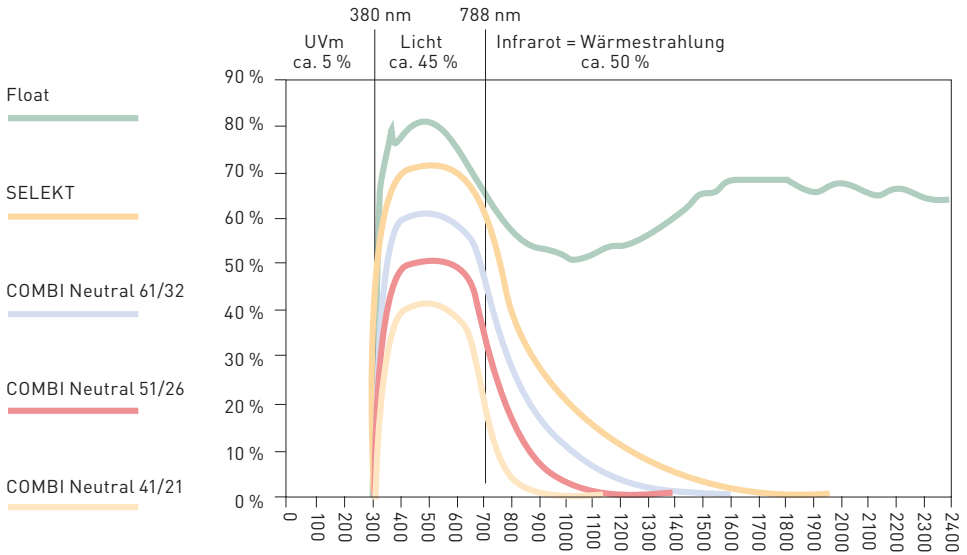


Die Dicke einer SILVERSTAR Glasbeschichtung beträgt je nach Schichtpaket 40 – 160 nm (Nanometer). Als Folge der hohen Farbneutralität in Reflexion und Transmission sind SILVERSTAR beschichtete Gläser von normalem Floatglas kaum zu unterscheiden. Die SILVERSTAR Beschichtungen werden laufend weiterentwickelt.

Die Bedürfnisse und Anforderungen, wie viel Sonnenenergie und Wärmestrahlung durchgelassen werden sollen, sind vielfältig. Durch verschiedene Beschichtungen werden die spezifischen Werte angepasst.

Normales Floatglas hat die Eigenschaften, Sonnenenergie und Wärmestrahlung in einem bestimmten Wellenbereich durchzulassen. Diese Eigenschaften werden durch verschiedene Beschichtungen so verändert, dass daraus Wärmedämmglas, Sonnenschutzglas oder eine Kombination davon entsteht.

Selektion der Wellenlänge (nm) des Sonnenspektrums durch SILVERSTAR Beschichtungen (Aufbau: 6/16/4)



Im Wesentlichen werden drei Beschichtungstypen unterschieden

<p>SILVERSTAR Wärmedämm- beschichtung</p>	<p>Reduziert die Wärmeabstrahlung der Glas- oberfläche, dadurch resultiert ein niedriger U_g-Wert.</p>	
<p>SILVERSTAR Sonnenschutz- beschichtung</p>	<p>Gewährleistet guten Sonnenschutz durch nied- rigen Sonnenenergie durchgang bei neutraler bis farbbetonter Lichtreflexion.</p>	
<p>SILVERSTAR COMBI Beschichtungen</p>	<p>Gewährleistet eine gute Sonnenschutzfunktion kombiniert mit Wärmedämmung.</p>	

12.2. SILVERSTAR Wärmedämmschichten

Effiziente Wärmedämmung

Bei Isolierglas aus normalem Floatglas sind die Transmissionswärmeverluste hoch. Für energieeffizientes Bauen ist jedoch ein möglichst niedriger U_g -Wert entscheidend. Die SILVERSTAR Wärmedämmschichten halten wertvolle Wärmestrahlung im Raum, lassen aber gleichzeitig durch einen hohen g-Wert den grösstmöglichen Gewinn von solarer Energie zu. Hohe Lichttransmission, ein hoher Farbwiedergabeindex sowie beste Farbneutralität sind weitere Kennzeichen der SILVERSTAR Wärmedämmschichten.

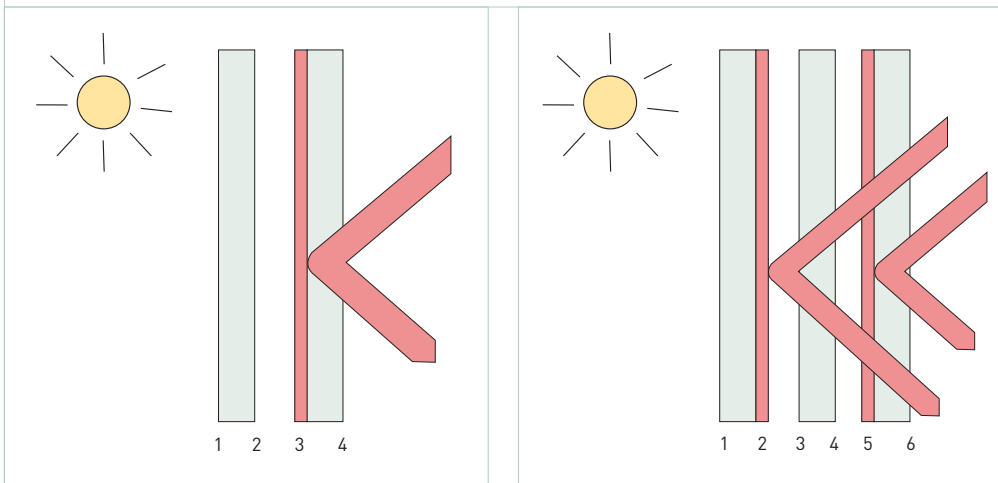
Übersicht der SILVERSTAR Wärmedämmschichten

Funktion	Schichttypen	U_g -Wert	g-Wert	LT-Wert
Wärmedämmung 2fach*	SILVERSTAR ZERO E	1,0 W/m ² K	60 %	80 %
Wärmedämmung 3fach**	SILVERSTAR E 1	1,0 W/m ² K	66 %	74 %
	SILVERSTAR E 2	0,7 W/m ² K	62 %	73 %
	SILVERSTAR E 3	0,7 W/m ² K	53 %	72 %
	SILVERSTAR E 4	0,6 W/m ² K	47 %	70 %

* 2fach-Isolierglas SILVERSTAR ZERO E, Scheibenaufbau Float 2 x 4 mm; SZR 16 mm Argon

** 3fach-Isolierglas SILVERSTAR E, Scheibenaufbau Float 3 x 4 mm; 2 x SZR 14 mm Argon

Position der SILVERSTAR Wärmedämmschicht



SILVERSTAR Wärmedämmschichten bei 2fach-Isolierglas auf Position 3 und bei 3fach-Isolierglas auf den Positionen 2 und 5

Isoliergläser mit Wärmedämmbeschichtung:

13.3.5. SILVERSTAR E-Linie, 13.3.6. SILVERSTAR ZERO E

12.3. SILVERSTAR Sonnenschutzschichten

Wirkungsvoll der Sonne entgegen

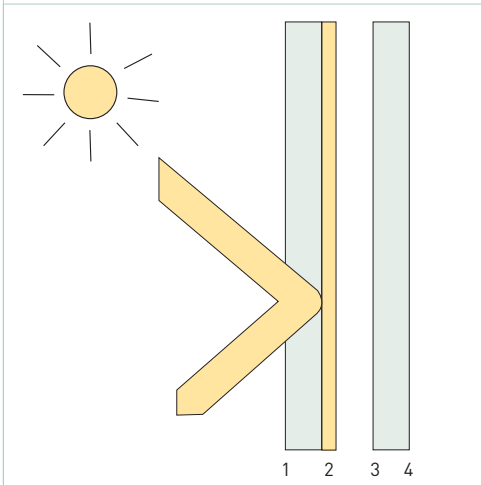
Bei Isolierglas aus normalem Floatglas führt die Sonneneinstrahlung unter Umständen zu einer enormen Aufheizung von Räumen. Die SILVERSTAR Sonnenschutzschichten wirken vor allem dadurch, dass sie durch Reflexion der einstrahlenden Sonnenenergie die Energiezufuhr in die Innenräume reduzieren. Das Licht, also der sichtbare Anteil der Sonnenstrahlung, soll jedoch den Innenraum ausreichend beleuchten.

Der entscheidende Wert, der ein Sonnenschutzglas kennzeichnet, ist der g-Wert. Je tiefer der g-Wert, desto geringer der Energiedurchlass und desto geringer die Aufheizung.

Übersicht der SILVERSTAR Sonnenschutzschichten

Funktion	Schichttypen	U _g -Wert	g-Wert	LT-Wert
Sonnenschutz 3fach*	SILVERSTAR SUNSTOP Neutral 50 T	0,9 W/m ² K	32 %	41 %
	SILVERSTAR SUNSTOP Blau 50 T	0,9 W/m ² K	30 %	39 %
	SILVERSTAR SUNSTOP Blau 30 T	0,9 W/m ² K	19 %	24 %
	SILVERSTAR SUNSTOP Silber 20 T	0,9 W/m ² K	14 %	17 %

*3fach-Isolierglas, Scheibenaufbau Float 3 x 6 mm; 2 x SZR 14 mm Argon



SILVERSTAR Sonnenschutzschicht
bei 2fach-Isolierglas auf Position 2

Isoliergläser mit Sonnenschutzbeschichtung:

13.4.8. SILVERSTAR SUNSTOP

12.4. SILVERSTAR COMBI Beschichtungen

Zwei in Einem – Doppelstrategie für Sonnenschutz und Wärmedämmung

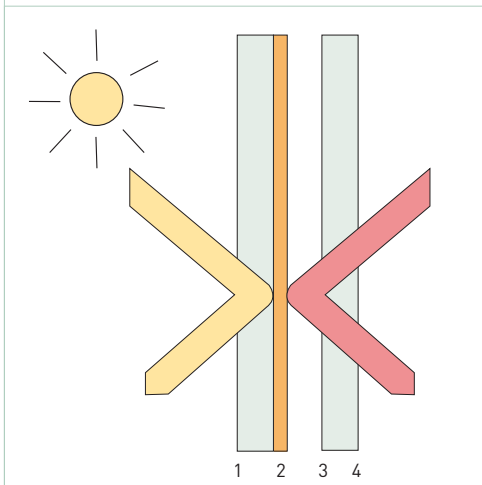
Durch die spezielle Magnetron-Beschichtung lassen sich Schichtpakete mit hoher Selektivität herstellen. Die SILVERSTAR COMBI Beschichtungen kombinieren einen guten Sonnenschutz mit optimaler Wärmedämmung und sichern gleichzeitig eine hohe Lichttransmission.

Kennzeichen ist eine grosse Leistungsfähigkeit der Lichttransmission im Verhältnis zum Gesamtedurchlassgrad. (Zur Selektivitätskennzahl siehe Kapitel 4.4.9.)

Übersicht der SILVERSTAR COMBI Beschichtungen

Funktion	Schichttypen	U _g -Wert	g-Wert	LT-Wert
Sonnen- und Wärmeschutz 3fach*	SILVERSTAR SELEKT	0,6 W/m ² K	37 %	63 %
	SILVERSTAR SUPERSELEKT	0,6 W/m ² K	25 %	52 %
	SILVERSTAR COMBI Silber 48 T	0,6 W/m ² K	30 %	42 %
	SILVERSTAR COMBI Neutral 70/40	0,6 W/m ² K	37 %	63 %
	SILVERSTAR COMBI Neutral 70/35	0,6 W/m ² K	33 %	61 %
	SILVERSTAR COMBI Neutral 61/32	0,6 W/m ² K	30 %	54 %
	SILVERSTAR COMBI Neutral 51/26	0,6 W/m ² K	25 %	45 %
	SILVERSTAR COMBI Neutral 41/21	0,6 W/m ² K	20 %	35 %

*3fach-Isolierglas Scheibenaufbau Float 3 x 6 mm; 2 x SZR 14 mm Argon



SILVERSTAR Kombinationsschicht
bei 2fach-Isolierglas auf Position 2

Isoliergläser mit COMBI Beschichtung:

13.4.5. SILVERSTAR SELEKT, 13.4.6. SILVERSTAR SUPERSELEKT 60/27 T,
13.4.7. SILVERSTAR COMBI

12.5. LUXAR Entspiegeltes Glas (HY-TECH-GLASS)

Die wesentlichen Dinge werden erst durch das Unsichtbare sichtbar

Ob beim Besuch einer Ausstellung, an der Ladentheke, vor dem Schaufenster oder im Auto: Reflexfreies Glas erlaubt einen direkten Blick auf die Wirklichkeit. Durch die interferenzoptische Beschichtung vermindern sich reflektierte Lichtwellen – zugunsten einer klaren Durchsicht.

LUXAR Glasbeschichtungen eröffnen Architekten, Innenraumgestaltern und Herstellern technischer Produkte ein weites Spektrum an neuen kreativen Spielräumen.

Mit Hilfe der innovativen Magnetron-Technologie werden handelsübliche Glassorten, vom einfachen Floatglas über Isolierglas bis hin zum Panzerglas, in nicht reflektierende Gläser verwandelt.

Einsatzbereiche für LUXAR Entspiegeltes Glas

- LUXAR kommt überall zum Einsatz, wo eine Trennung notwendig ist, die unsichtbar bleiben soll.
- Wegen seiner hohen Transparenz wird LUXAR in der Architektur bevorzugt für Fassaden, Innenraumdesign, Wintergärten und Schalteranlagen angewendet.
- Einsatz im Ladenbau für Schaufenster, Vitrinen, Ladentheken und Produktpräsentationen.
- Bei Anzeigetafeln als Abdeckung von Plasma-, LCD-, LED-, OLED-, Plasma-Displays und Videowänden.
- Für Bilderrahmen und Vitrinen in Museen.
- Im Fahrzeugbau für Cockpitanzeigen, Armaturen, Innen- und Trennverglasung, Frontscheiben, Heckscheiben.

Produkt-Richtlinien und Wissenswertes

Damit die Klarheit des LUXAR Glases gewahrt bleibt, muss es regelmässig gereinigt werden. Es sind die speziellen Verarbeitungsrichtlinien und Reinigungshinweise zu beachten:

- Wässrige, neutrale und schwach alkalische Glasreiniger verwenden
- Keine kratzenden, scheuernden Reinigungsmittel
- Keine alkalischen Laugen
- Keine Mikrofasertücher

LUXAR Herstellung und Veredelung

LUXAR Glas wird im Magnetron-Verfahren mit einer harten, korrosionsbeständigen Mehrfachbeschichtung aus Metalloxiden beschichtet. Die Schicht lässt sich einseitig oder beidseitig auftragen. Die interferenzoptische LUXAR Beschichtung lässt sich auf alle Floatgläser aufbringen: auf einfaches Floatglas, Weissglas und auf farbige Gläser.

Aus dem veredelten Glas lassen sich teilvorgespanntes Glas, Verbundsicherheitsglas, Einscheibensicherheitsglas, Alarmglas, Bogenglas, Panzerglas, mit Siebdruck gestaltetes Glas und Isolierglaskombinationen mit Wärmedämmbeschichtung herstellen.

LUXAR Glas ist in verschiedenen Farbnuancen erhältlich. Je nachdem, welche Stimmung und Kontrast erzeugt werden soll, kann zwischen Floatglas und Extraweiss und Farbglas ausgewählt werden.

Produkteigenschaften

LUXAR entspiegeltes Glas ist antireflektierend. Spiegelungen und Lichtreflexe werden auf ein Minimum reduziert. Reflexfreie Ein- und Durchblicke sind vielerorts nicht nur eine Frage der Ästhetik, sondern dienen der Sicherheit und dem visuellen Komfort.

Hochwertige Produkte oder Kunstwerke müssen hinter Sicherheitsglas präsentiert werden können. Herkömmliche Verglasungen können die freie Sicht behindern. Damit die Glasoberfläche für das menschliche Auge eine ungestörte Wirkung erzeugt, muss die Reflexion weniger als 2 % betragen. Die LUXAR Beschichtung ermöglicht eine unverfälschte Farbwahrnehmung.

Auch Anzeigetafeln und Multifunktionsdisplays profitieren mit LUXAR von der extrem niedrigen Restreflexion. Die hervorragende Durchsicht sowie brillante Farben und eine gute Auflösung führen dazu, dass LUXAR optisch kaum wahrgenommen wird.

Die äusserst harte Oberfläche sorgt für eine hohe Beständigkeit und Abriebfestigkeit der Schicht.

Die Farbe der Restreflexion ist violett-bläulich.

Abmessungen

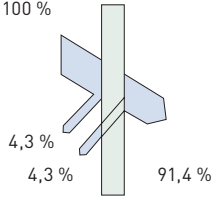
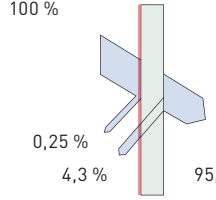
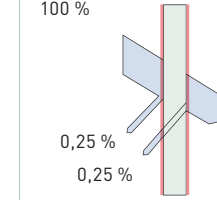
Glasdicke	Maximale Abmessungen
2 mm	1900 x 1475 mm
3 mm – 12 mm	3005 x 1900 mm



Tropenhaus Berlin, Deutschland

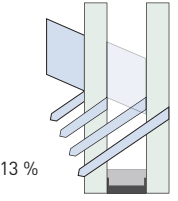
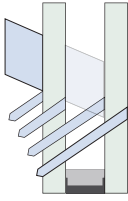
12.5.1. LUXAR Entspiegeltes Glas als Einfachverglasung

Lichttransmissions- und Lichtreflexionsgrade bei Einfachverglasungen (ohne Berücksichtigung der Absorption):

	 <p>100 % 4,3 % 4,3 % 91,4 %</p>	 <p>100 % 0,25 % 4,3 % 95,5 %</p>	 <p>100 % 0,25 % 0,25 % 99,5 %</p>
Glasart	Floatglas unbeschichtet	Floatglas mit LUXAR Beschichtung einseitig	Floatglas mit LUXAR Beschichtung beidseitig
Lichtreflexion	> 8 %	< 5 %	< 0,5 %
Lichttransmission	91,4 %	95,5 %	99,5 %

12.5.2. LUXAR Entspiegeltes Glas als Isolierglas

Lichttransmissions- und Lichtreflexionsgrade bei Isolierverglasungen (ohne Berücksichtigung der Absorption):

	 <p>13 %</p>	 <p>2 %</p>
Glasart	2fach-Isolierglas SILVERSTAR ZERO E	2fach-Isolierglas mit LUXAR Beschichtung auf Pos. 1, 2 und 4 und SILVERSTAR ZERO E Wärmedämmschicht auf Position 3
Lichtreflexion	13 %	2 %

Bei Isolierglas sollte jeder Glas-/Luftübergang entspiegelt sein – auch die Glasseite, die dem Scheibenzwischenraum zugewandt ist. Das ist vor allem in Verbindung mit der SILVERSTAR E Schicht zu empfehlen.

Durch den Einsatz von Floatglas Extraweiss, beidseitig mit LUXAR Beschichtung, wird die Lichttransmission um bis zu 10 % erhöht.

LUXAR kann mit dem kompletten SILVERSTAR Beschichtungsprogramm kombiniert werden.

12.5.3. Entspiegeltes Glas LUXAR CLASSIC

LUXAR CLASSIC ist ein beidseitig interferenzoptisch entspiegeltes Weissglas.

Einsatzbereiche für LUXAR CLASSIC

- Für Bilderrahmen, Vitrinen und Glasabdeckungen ist das entspiegelte Glas LUXAR CLASSIC die erste Wahl.
- Einsatz im Kunstbereich, Galerien.
- Für Museen und Ausstellungen.

Produkteigenschaften

Das nahezu reflexfreie Extraweissglas garantiert eine unverfälschte Farbwahrnehmung und eine direkte, spiegelungsfreie Sicht auf das Exponat. Die praktisch blendfreie Beschichtung hat eine minimale Restreflexion von weniger als 0,5 %. LUXAR CLASSIC kann mit Folie für UV- und Spliterschutz zu Verbundsicherheitsglas laminiert werden. Als VSG 4-1 beträgt der UV-Schutz von LUXAR CLASSIC 97 %. LUXAR CLASSIC ist in Glasdicken von 2 und 3 mm sowie als VSG mit 4,4 mm Glasdicke erhältlich.



Robert Burns Museum, Schottland

Abmessungen

Glasdicke	Maximale Abmessungen	Lichtreflexion	UV-Schutz
2 mm	950 x 1475 mm und 1900 x 1475 mm	0,3 %	70 %
3 mm	1900 x 1500 mm	0,3 %	70,5 %
4,4 mm als VSG 2-2-1	1900 x 1475 mm	0,3 %	97 %

12.6. Spezielle Beschichtungen

12.6.1. Wärmedämm-Isolierglas mit Beschichtung SILVERSTAR FREE VISION T

Durchblick ohne Aussenbeschlag

Auf Grund der ausgezeichneten Wärmedämmung moderner Isoliergläser können diese unter bestimmten Wetterbedingungen von aussen beschlagen. Die intelligente Beschichtung SILVERSTAR FREE VISION T verhindert Aussenbeschlag nahezu vollständig.

Einsatzbereiche für SILVERSTAR FREE VISION T

- Das Isolierglas SILVERSTAR FREE VISION T wird überall dort eingesetzt, wo Aussenbeschlag nicht erwünscht ist.
- Optimal für Isoliergläser mit sehr niedrigen U_g -Werten.
- Für Neubauten und Renovationen.
- Im Wohnungsbau, für Villen.
- Bei Minergiebauten und Passivhäusern.
- Für exponierte Glasflächen mit hoher Abstrahlung.

Produkteigenschaften

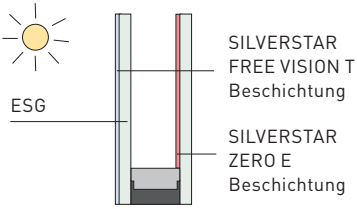
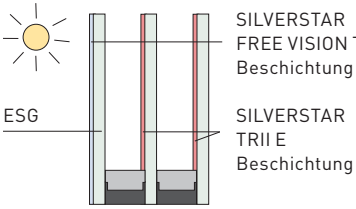
Die ausgezeichnete Wärmedämmung eines modernen Wärmedämm-Isolierglases bewirkt, dass nur noch ein minimaler Wärmestrom aus dem Rauminneren zur Aussenseite gelangt. Durch Abstrahlung an den kalten Nachthimmel kann die äussere Isolierglasscheibe sogar kälter werden als die Umgebung. Dann kann Tauwasser ausfallen und im schlimmsten Fall sogar anfrieren wie bei einer Autoscheibe. Durch die Beschichtung SILVERSTAR FREE VISION T wird die Abstrahlung der Aussenscheibe an den klaren Nachthimmel weitestgehend unterdrückt. Dadurch kühlt die Scheibe nicht so stark ab und bleibt in der Regel über dem Taupunkt der Umgebungsluft. Beschlagbildung kann nicht mehr stattfinden. Die Funktion bleibt langlebig erhalten.

Bei 2fach- oder 3fach-Isolierglas SILVERSTAR FREE VISION T ist die Aussenscheibe stets ein ESG.



Kondensation ohne Aussenbeschlag mit SILVERSTAR FREE VISION T

Technische Daten SILVERSTAR FREE VISION T

		
	2fach-Isolierglas	3fach-Isolierglas
Aufbau	SILVERSTAR FREE VISION T 4 mm / SZR 16 mm Argon / SILVERSTAR ZERO E 4 mm	SILVERSTAR FREE VISION T 4 mm / SZR 14 mm Argon / SILVERSTAR E 4 mm / SZR 14 mm Argon / SILVERSTAR E 4 mm
Lichttransmission	81 %	74 %
Lichtreflexion ausßen	10 %	16 %
U _g -Wert	1,0 W/m ² K	0,7 W/m ² K
g-Wert	60 %	61 %

Das Erscheinungsbild ist farbneutral.

Abmessungen

Abmessungen bis max. 6000 x 3210 mm.

12.6.2. Beschichtung SILVERSTAR SUNSTOP Night Vision

Spiegelungsfreie Durchsicht nach draussen – auch bei Nacht

Die Beschichtung SILVERSTAR SUNSTOP Night Vision sorgt für minimale Innenreflexion und bewirkt auch bei Dunkelheit eine spiegelungsfreie Durchsicht nach draussen. Zudem sorgt sie für einen wirksamen Sonnenschutz.

Einsatzbereiche für SILVERSTAR SUNSTOP Night Vision

- SILVERSTAR SUNSTOP Night Vision wird überall dort eingesetzt, wo tagsüber ein effizienter Sonnenschutz mit einem hohen Lichtreflexionsgrad gewährleistet werden soll und in der Nacht eine spiegelungsfreie Durchsicht gewünscht wird.
- Für Villen mit aussergewöhnlicher Aussicht.
- Bei Aussichtrestaurants.
- Für Hochhäuser.

Produkteigenschaften

SILVERSTAR SUNSTOP Night Vision reduziert den Innenreflexionsgrad auf bis zu 3 %. Das ermöglicht eine klare und spiegelungsfreie Durchsicht auch bei Dunkelheit. Die brillante Aussenansicht ist bei Tag spiegelnd.

Der effiziente Sonnenschutz mit niedrigem Gesamtenergiedurchlassgrad bietet aktiven Schutz vor Energieeinstrahlung und senkt damit nachhaltig den Kühlenergiebedarf.

Wirkungsweise von SILVERSTAR ZERO Night Vision

		
Aufbau	Herkömmliches Sonnenschutz-Isolierglas	Sonnenschutz-Isolierglas SILVERSTAR SUNSTOP Night Vision Beschichtung
Wirkung	Deutlicher Spiegeleffekt am Fenster bei Nacht	Klare Durchsicht dank mehrfach entspiegeltem Glas
Innenreflexion	Normale Innenreflexion zwischen 20 % und 30 %	Minimale Innenreflexion ab einem Wert von 3 %

Die Kombination mit der Wärmedämmbeschichtung SILVERSTAR ZERO E sorgt für Behaglichkeit im Rauminneren. Als 2fach-Isolierglas wird ein U_g -Wert von $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreicht. Mit der SILVERSTAR E Beschichtung beträgt der U_g -Wert bei 3fach-Isolierglas $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Technische Daten für SILVERSTAR SUNSTOP Night Vision

	Einfachglas mit SILVERSTAR SUNSTOP Night Vision und LUXAR Beschichtung	2fach-Isolierglas mit SILVERSTAR SUNSTOP Night Vision / ZERO E und LUXAR Beschichtung	3fach-Isolierglas mit SILVERSTAR SUNSTOP Night Vision / SILVERSTAR E / und LUXAR Beschichtung
Lichttransmissionsgrad	35 %	33 %	29 %
Lichtreflexionsgrad innen	3 %	5 %	6 %
Lichtreflexionsgrad aussen	35 %	35 %	35 %
Strahlungsabsorptionsgrad	30 %	52 %	58 %
g-Wert nach EN 410	32 %	24 %	20 %
Allgemeiner Farbwidrigkeitsindex R_a	95 %	94 %	90 %
U_g -Wert nach EN 673	$2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$	$1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

Abmessungen

Abmessungen bis max. 3000 x 1900 mm.

12.6.3. Verspiegeltes Glas – Spionspiegel

Schutz vor neugierigen Blicken

Geschützt vor neugierigen Blicken erlauben Spionspiegel, die Rolle des Beobachters einzunehmen, ohne selbst gesehen zu werden. Das Geheimnis liegt in der einseitigen 1-, 12-, 20-, 30- oder 40 %-igen Verspiegelung des Glases. Ist der Unterschied in der Beleuchtungsstärke hoch genug, kann der Betrachter ungehindert in den jeweils helleren Bereich schauen. Dabei sind klassische Beobachtungssituationen ebenso denkbar wie die kreative Integration von Bildschirmen und Displays.

Einsatzbereiche für Spionspiegel

- Spionspiegel werden bevorzugt zu Beobachtungszwecken eingesetzt. Die Situation kann überblickt werden, während man selbst ungesehen bleibt.
- Einsatz zur Beobachtung in Supermärkten, Sicherheitsbereichen, Konferenzräumen.
- Auch in der Innen- und Aussenarchitektur zur bewussten Steuerung von Aus- und Einblicken.
- Zur Integration von Displays: Spionspiegel können Monitore und Displays im OFF-Status verschwinden lassen. Im eingeschalteten Zustand wird der hell erleuchtete Monitor hinter dem Spiegel sichtbar.

Produkteigenschaften

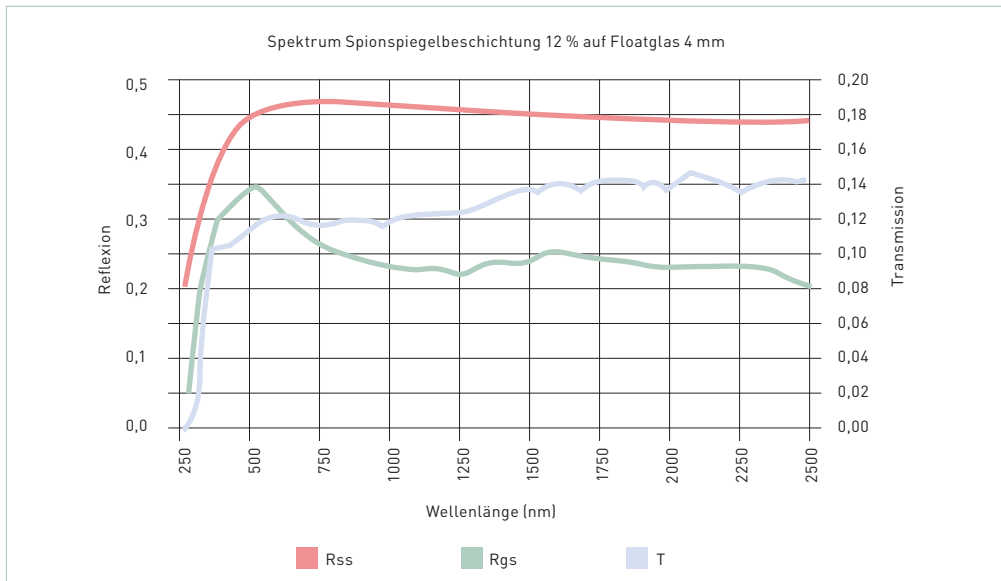
Spionspiegel sind mit Lichttransmissionswerten von 1, 12, 20, 30 und 40 % erhältlich. Die einseitige Teilverspiegelung erlaubt feinste Abstufungen hinsichtlich Durchsicht und Verspiegelung.

Die Reflexion der beschichteten Seite ist immer höher als die auf der dem Beobachter zugewandten Glasseite. Allgemein gilt: Je höher die Lichtdurchlässigkeit eines Spionspiegels, desto geringer ist seine Reflexion.

Die Lichtverhältnisse zwischen den Räumen, die von Spionspiegeln getrennt werden, müssen mindestens 1:5 Lux bei 20 % Lichttransmission, 1:10 Lux bei 30 % Lichttransmission und 1:15 Lux bei 40 % Lichttransmission betragen.

Technische Daten für Spionspiegel

Lichttransmission	1 %	12 %	20 %	30 %	40 %
Lichtreflexion (Glasseite)	43 %	34 %	24 %	17 %	13 %
Lichtreflexion (Schichtseite)	52 %	46 %	35 %	28 %	24 %
UV-Transmission	0 %	8 %	8 %	22 %	28 %
Reflexionsfarbe	Neutral golden	Neutral unverfälscht	Neutral unverfälscht	Neutral unverfälscht	Neutral unverfälscht



Abmessungen

Glasdicke 3 – 12 mm mit max. Abmessungen 3005 x 1900 mm.

12.6.4. Verspiegeltes Glas – Teilerspiegel

Doppelter Effekt

Teilerspiegel vereinen zwei optische Phänomene – das der Reflexion und das der Transmission. Die farbneutrale und absorptionsfreie Teilung des Lichts kommt besonders im technischen Bereich zum Einsatz und machte Meilensteine in der Geschichte der Fernsehtechnik wie den Teleprompter überhaupt erst möglich.

Einsatzbereiche für Teilerspiegel

- Teilerspiegel sind ein beliebtes Gestaltungsmaterial, wenn eine hohe Lichttransmission gewünscht ist, auf den Spiegeleffekt jedoch nicht verzichtet werden kann.
- In der Fernsehtechnik beim Teleprompter: Ein Monitortext wird über einen halbdurchlässigen Teilerspiegel vor dem Kameraobjektiv wiedergegeben. Die Funktionalität der Kamera wird dank der Lichtdurchlässigkeit des Teilerspiegels nicht beeinträchtigt.
- Bei der Herstellung von Lasergeräten und in der Messtechnik.
- Für Fahr- und Flugsimulatoren.
- In Architektur und Innenarchitektur für eine Fülle von Gestaltungsmöglichkeiten.
- Für Informationsdisplays und Bildschirme, die im aktiven Zustand die Blicke auf sich ziehen und bei Nichtgebrauch hinter der spiegelnden Fläche verschwinden.

Produkteigenschaften

Teilerspiegel sind einseitig mit einer interferenzoptischen Beschichtung versehene Gläser, die die einfallenden Lichtwellen in einem bestimmten Verhältnis reflektieren und transmittieren. Es kann zwischen zwei Lichttransmissions- und Spiegelungsgraden ausgewählt werden.

Als Trägermaterial dient sowohl Einzelglas als auch Verbund- oder Einscheibensicherheitsglas. Die Farbe von reflektiertem und transmittiertem Licht ist neutral. Um Doppelbilder zu vermeiden, sind die Teilerspiegel auch mit einseitiger LUXAR Entspiegelung auf der Gegenseite erhältlich. Die Beschichtung ist abriebfest, witterungsbeständig und extrem absorptionsarm.

Es sind die speziellen Verarbeitungsrichtlinien und Reinigungshinweise zu beachten.

Technische Daten von Teilerspiegeln

Teilerspiegel (einfaches Glas)	70/30 %	50/50 %
Lichttransmission (Schichtseite)	70 %	50 %
Lichtreflexion (Schichtseite)	30 %	50 %

Abmessungen

Glasdicke 3 – 12 mm mit max. Abmessungen 3005 x 1900 mm.



Metro Central Hotel, Dubai, UAE/Foto: the first group